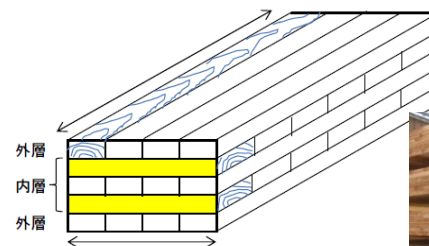


# CLTパネル(直交集成板)の特徴

## CLTパネルとは

- 1 ラミナ(板材)を直交して接着したパネル  
木材を交差することで、木材特有の、繊維方向と繊維直交方向による収縮率の違いを打ち消した変化が極めて少ないパネル
- 2 大量に木材を使用  
床面積当たりの木材使用量が多い  
木造軸組:  $0.22\text{m}^3/\text{m}^2$ 、CLT: $0.38\text{m}^3/\text{m}^2$

CLTパネルの構成



CLTパネル(5層)



【欧州での最大パネルサイズ】  
長さ16m×幅2.95m(×厚さ9~21cm程度)  
※建築物や建築現場によりパネルサイズは個別に検討

## CLTパネルの長所

- 1 施工がシンプルで工期が短い
  - ・工場で製造・加工されるため、現場での施工が少ない
  - ・施工がシンプルで、熟練者でなくとも施工が容易
- 2 断熱性に優れ、高い省エネ効果
  - ・木材は多孔質材料であり、断熱性能が優れ、熱伝導性が低い
- 3 中層建築物の構造体として最適・高い強度性能
  - ・軸構造では困難な多層建築が可能
  - ・CLTパネルは、コンクリート構造物に対し軽量。また、強固な材料であり、実物大実験において高い強度を確認



CLTパネル施工状況  
(ヨーロッパの事例)



集合住宅(9F:1FはRC)  
(イギリス ロンドン)

# 欧米等ではCLT建築が急速に普及

## ●共同住宅(マンション)



オーストラリア メルボルン ビクトリアハーバー  
Lend Lease社 Forte10階建 高さ32.17メートル2012.10 竣工

## ●商業施設



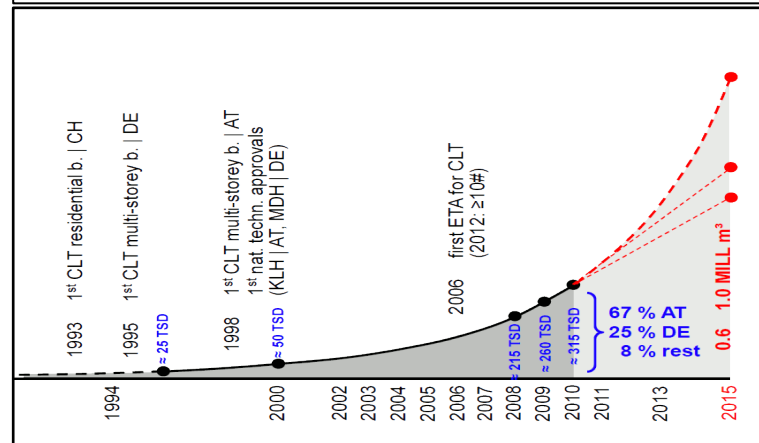
“G3 Shopping Resort Gerasdorf”  
オーストリア ウィーン郊外の  
ショッピングセンター  
敷地面積: 約93,000平方メートル

## ●ホテル



BMWグループ所有 2009年11月完成 5F(2FまでRC造)  
オーストリア チロル地方

## 欧州におけるCLTの急速な普及



REINHARD BRANDNER, “Production and Technology of Cross Laminated Timber (CLT): A state-of-the-art Report”, *Focus Solid Timber Solutions*, 2013:3-36

# CLT活用のメリット

- CLT工法は、将来、他工法と同等のコストで建築が可能です。
- CLT工法は、施工期間が短くなります。
- CLTは、再利用が容易です。

## ■他工法との価格比較

- CLTの建築物は、建物重量が軽く、基礎工事が軽減
- CLTパネルの薄型化による材料費の低減
- 本格的なCLTパネル加工工場(量産化)による単価の低減

【試算】高知おおとよ製材社員寮と同規模(3階建て)

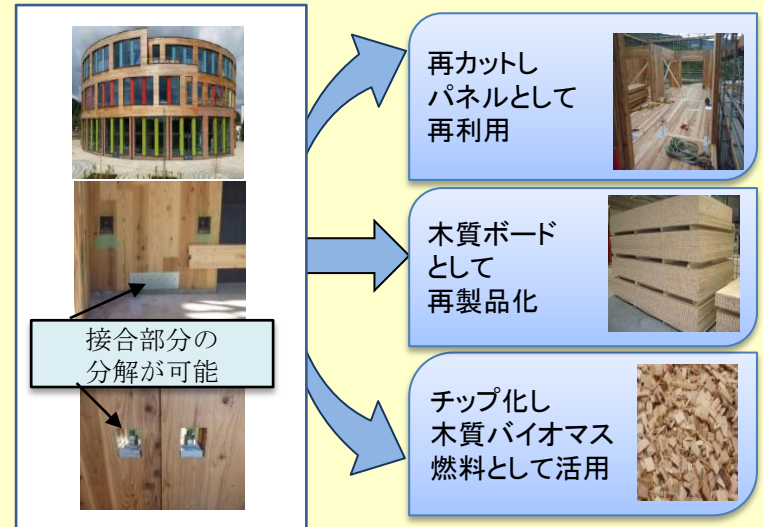
種別	(現状) CLT工法	(将来) CLT工法	RC造※1	S造※2
m <sup>2</sup> 当たり単価 (千円)	271	約238	約241	約240
坪当たり単価 (千円)	894	約787	約796	約791

(注) 単価は、直接工事費のみであり、消費税を含まない。

参考資料:(株)日本システム設計 ※1鉄筋コンクリート構造 ※2鉄骨構造

## ■再利用が容易

オリンピック施設などにも最適



## ■施工日数を短縮

- 従来の木造と比較して、部品数が少なく、大きなパネルで建物を建てていくため、施工がスピーディー
- 欧州の事例では、9階建て集合住宅を、9週間で施工(RC造より20週間分の工期を短縮)
- 高知県の3階建て集合住宅では、組立作業を約2日で完了

高知県の集合住宅の建築状況



# 都市と地方が連携した地方創生の実現

「全国で年間に建築されている中高層建築物の約1割（2,100棟/年）をCLTで建築した場合」

## 都市を中心に木材需要を拡大〈都市に“森”を創る〉

◇中高層建築物の木造化によるCO2の長期間固定

●木造建築物によるCO2固定量  
**約1,456千t-CO2/年**

●都市部に生まれる“森”  
**約5,600ha/年**  
木造建築により固定されたCO2量をスギ40年生の森に換算

◇中高層建築物の木造化による製造・建設時のCO2排出量の抑制

●木造建築によるCO2排出抑制量  
**約53千t-CO2/年**  
木造とRC造における製造・建設時におけるCO2発生量の差 ※1

●都市部に生まれる“森”  
**約205ha/年**  
排出抑制されたCO2量をスギ40年生の森に換算

(※1ウッドマイルズ研究会)



●木造化により都市部に生まれる“森”  
**約5,805ha/年**

- ・東京ドーム約1,240個分に相当
- ・東京都世田谷区の面積に相当

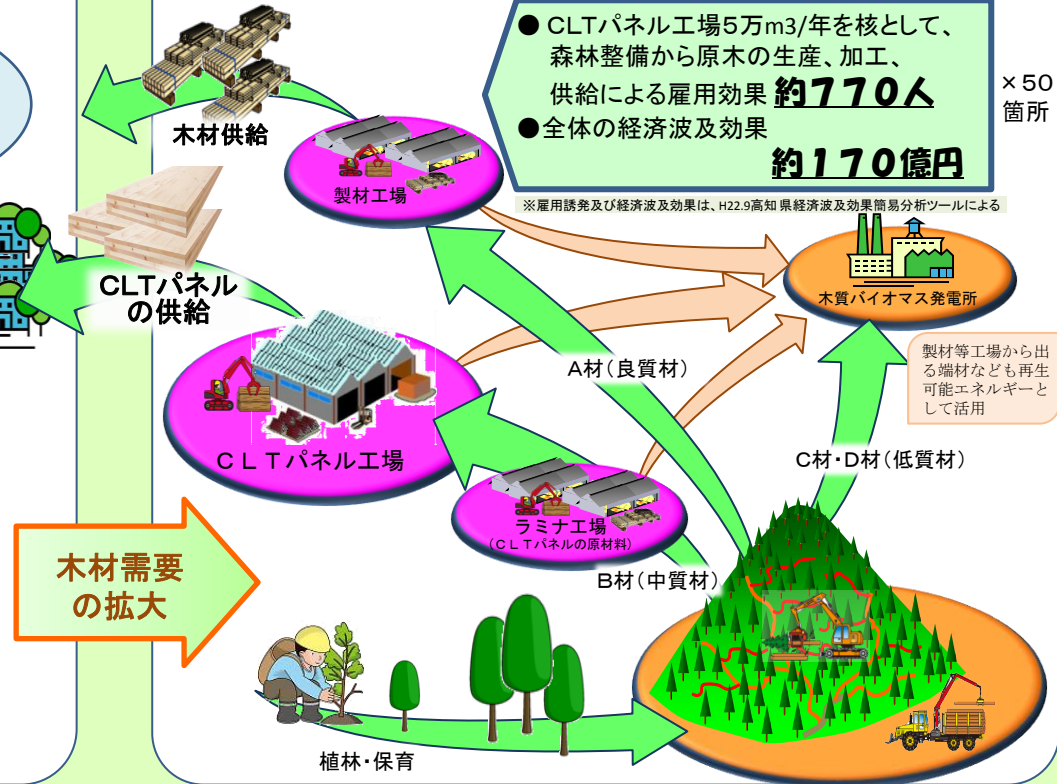
## 地方に木材産業クラスターを整備

◇木材需要の拡大に対応したCLTパネル等の生産・供給

- CLTパネル工場5万m3/年を核として、森林整備から原木の生産、加工、供給による雇用効果 **約770人**
- 全体の経済波及効果 **約170億円**

×50箇所

※雇用誘発及び経済波及効果は、H22.9高知県果樹産物加工振興センターによる



木材需要の拡大

## 健康的で温もりのある快適な生活空間の提供

- ◆木材はコンクリート等と比べ高い断熱性能を有することから、冬は暖かく夏は涼しく感じられる
- ◆木材は空気中の湿度が高い時は水分を吸収し、低い時には放出する調湿作用があり、結露を抑える
- ◆木材は抗菌作用や音を適度に吸収し、また、紫外線もよく吸収するなど、人に心地よい感覚を与える



## 林業・木材産業の活性化による“森”の再生

- 間伐材の供給に伴い整備される森林面積(スギ40年生)

**約95,000ha/年**

2,100棟/年に必要な木材の供給に伴う間伐面積



- 森林整備に伴うCO2固定量(吸収量)の増加

**約469千t-CO2/年**

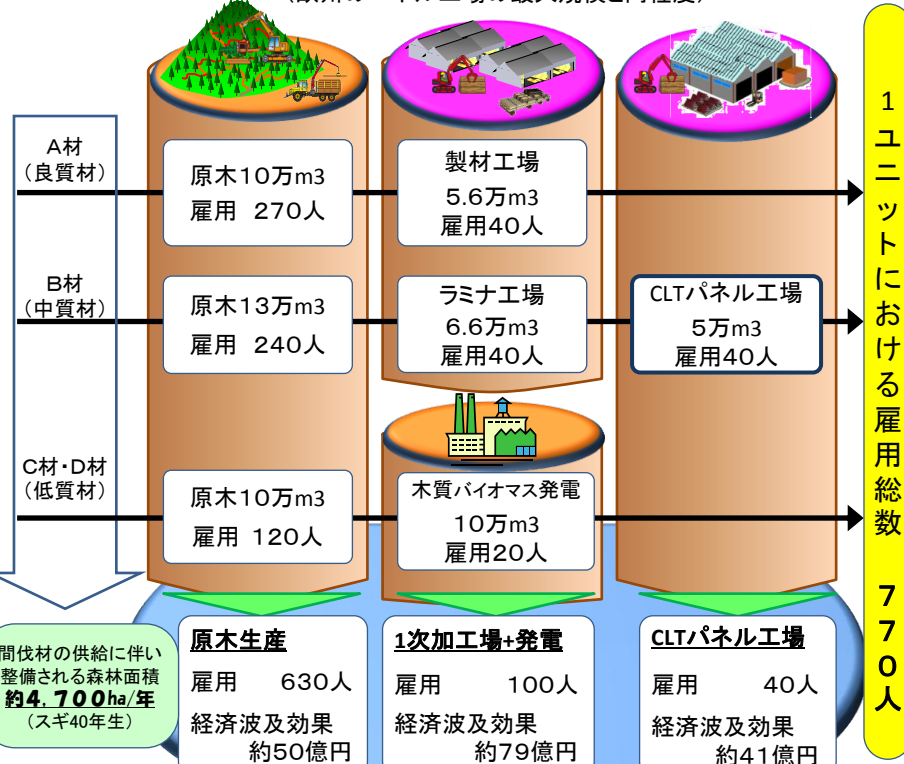
- ・スギ40年生が90年生まで成長することが前提
- ・その間の平均成長量を基にCO2固定増加量を試算

# 林業の再生による中山間の再生

## CLTパネル工場を核とした林業・木材産業ユニット(集積)を形成

全国で年間に建築されている中高層建築物の約1割(2,100棟/年)をCLTで建築した場合

★1ユニット:CLTパネル工場5万m3を核としてとして試算  
(欧州のパネル工場の最大規模と同程度)



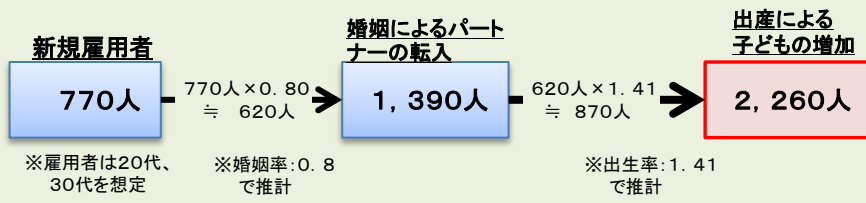
間伐材の供給に伴い整備される森林面積約**4,700ha/年**(スギ40年生)

工程	雇用	経済波及効果
原木生産	630人	約50億円
1次加工工場+発電	100人	約79億円
CLTパネル工場	40人	約41億円

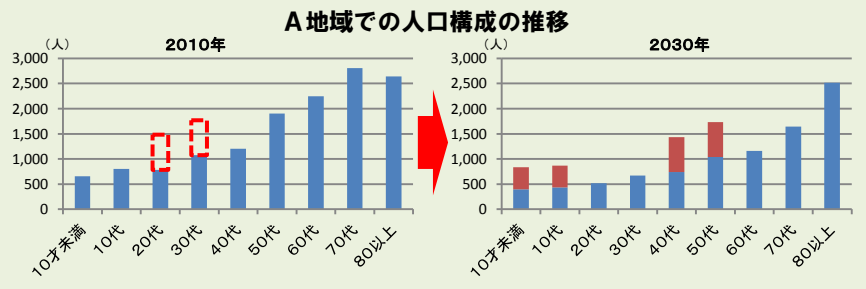
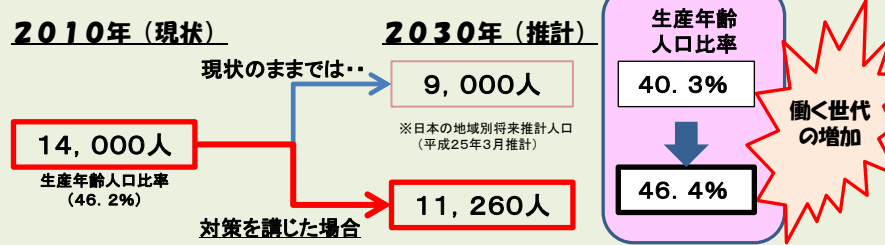
1ユニットにおける経済波及効果 **約170億円**

※雇用総数には輸送業など関連産業における雇用者数を含む  
※雇用誘発及び経済波及効果は、H22.9高知 県経済波及効果簡易分析ツールによる

### 1ユニットにおける人口増加の考え方



### 1ユニットにおける人口の影響は・・・ ※K県のA地域をモデルに試算



### これが全国に展開すれば・・・ ※このユニットを全国50箇所で展開

## 消滅が危ぶまれる中山間地域が存続

※全国の中山間地域で約**11万人**の増加  
(2,260人×50地域=113,000人)

生産年齢人口比率が上がることで、「まち」を再生することが可能

- 豊富な森林資源を余すことなく活用することで、**原木生産が活発化し**、滞っていた山のサイクルが再び回り始める
- 林業の成長産業化を図ることで、中山間地域において**新たな雇用を創出**
- 魅力ある「林業」により、田舎暮らしを希望する**移住者が増加**

# 『CLT』技術・ノウハウの蓄積による普及拡大

“**建築事例**”の  
積み上げ



**技術・ノウハウ**の蓄積



CLTの**普及拡大**  
CLTの**建築コストの低減**

公共施設等で  
率先利用

蓄積した技術・  
ノウハウの普及

民間施設の  
CLT建築の拡大

- CLT工法は、将来、他工法と同等のコストで建築が可能です。
- CLT工法は、施工期間が短くなります。

【試算】高知おおとよ製材社員寮  
と同規模(3階建て)

種別	CLT工法		RC造	S造
	(現状)	(将来)	※1	※2
m <sup>2</sup> 当たり単価 (千円)	271	約238	約241	約240
坪当たり単価 (千円)	894	約787	約796	約791

(注) 直接工事費による比較

参考資料:(株)日本システム設計  
※1鉄筋コンクリート構造 ※2鉄骨構造

- 他工法との価格比較
- CLTによる建築物は、建物重量が軽く、基礎工事が軽減
  - CLTパネルの薄型化による材料費の低減
  - 本格的なCLTパネル加工工場(量産化)による単価の低減

# CLTを核とした木材需要の拡大と地方創生の推進

## ●CLT推進の取組

### ●全国自治体等

- ・13道県がCLTに関する協議会を設立(H28.7月末現在)
- ・各地域において研修会等を開催

### ●一般社団法人日本CLT協会の設立(H26.4)

- ・フォーラム等の開催
- ・告示マニュアル講習会の開催
- ・CLT建築に関するデータの収集(強度・遮音・工法の検討など)

### ●国等

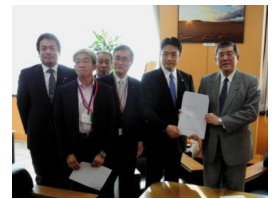
- ・CLTの日本農林規格の告示(H25.12)
- ・林野庁及び国土交通省による「CLTの普及に向けたロードマップ」を公表(H26.11)
- ・CLT等木材を活用した新国立競技場の技術提案書を採択(H27.12)
- ・CLTを用いた建築物の一般的な設計法等の告示を公布・施行(H28.3、4)
- ・CLTで地方創生を実現する議員連盟の設立(H28.5)
- ・CLT活用促進に関する省庁連絡会議の設置(H28.6)

推進体制  
の強化

連携の  
強化

### ●首長連合の設立(H27.8.14)

- ・構成員 44首長(H28.8.1現在)
- ・共同代表 高知県知事 真庭市長
- ・政策提言活動(H27・28年度)



[内容]

- CLTの推進による地方創生の実現  
東京オリンピック・パラリンピック関連施設へのCLTの活用
- 地方創生担当大臣
  - 東京オリンピック・パラリンピック競技大会担当大臣
  - 東京オリンピック・パラリンピック組織委員会事務総長
  - 林野庁長官、国土交通省住宅局長

- 全国的にもCLTを活用した建築物の整備が始まっている。



高知県自治会館【高知県】



ハウステンボス株 変なホテル【長崎県】

## ◆今後の取り組みを一層強力に推進

### ◆基準の拡大

- ・多様なCLTパネルに対応した基準強度の拡大
- ・耐火に関する基準づくり

### ◆技術研究の加速化

- ・中高層建築物及び他工法との組み合わせが可能な技術の開発
- ・日本の風土に対応した設計・施工技術の確立

### ◆普及活動への継続的支援

- ・都市部におけるフォーラム及び展示会の開催
- ・モデル建築物を活用した見学ツアー等の開催

### ◆人材の育成及びモデル建築物への支援

- ・設計や施工に関する研修会の開催
- ・モデル建築物の整備を通じた技術・ノウハウの蓄積
- ・公共建築物への活用の推進

### ◆CLTパネル関連産業への支援

- ・効率的な原木の生産や供給体制の整備
- ・ラミナ製造施設の整備
- ・CLTパネル工場の整備

## 都市を中心に木材需要を拡大

- ・CO2固定による環境貢献
- ・魅力的な都市の創造

## 地方に木材産業クラスターを整備

- ・中山間地域の所得の向上と雇用の創出

## 都市と地方が連携した地方創生の実現

# CLTで地方創生を実現する首長連合

- 設立 平成27年8月14日
- メンバー 設立時 14首長(10道県4市町村)  
→ 44首長(18道県26市町村)  
(平成28年8月1日現在)
- 共同代表 高知県知事、真庭市長
- 主な活動内容 国及び関係機関への政策提言、民間機関への提案、CLTの普及推進及び地域づくりに向けた情報交換など

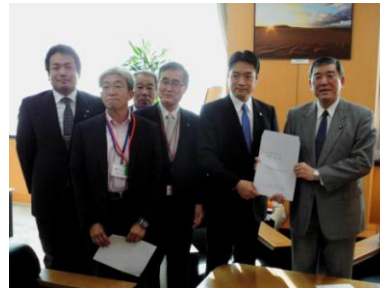


## ● 設立の趣旨

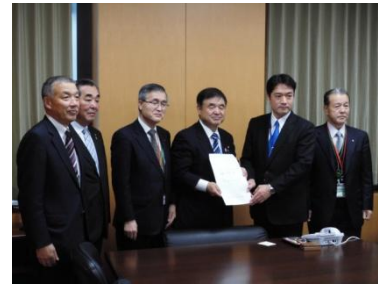
成熟化する我が国の森林資源を生かすため、新たな木材需要の喚起が期待されるCLTの早期普及に向け、各地域が連携して取り組むことにより、都市等における建築物の木造化の推進と併せて、CLTに関する関連産業の育成による地域づくりやその振興を図ることで地方創生を実現する



## ● これまでの活動内容



- ◆ 石破地方創生担当大臣への政策提言  
平成27年10月13日



- ◆ 遠藤 東京オリンピック・パラリンピック競技大会担当大臣への政策提言  
平成27年11月26日

- ◆ 今井林野庁長官への政策提言  
平成27年10月13日 平成28年7月20日

- ◆ 由木国土交通省住宅局長への政策提言  
平成27年10月13日 平成28年7月21日

- ◆ 武藤オリ・パラ組織委員会事務総長への政策提言  
平成28年4月19日

## ● 今後の取り組み

- ◆ 国や東京オリンピック・パラリンピック競技大会関係者へのCLT等木材の利用拡大に向けた提言活動
- ◆ CLTの普及に向けた全国規模のフォーラム等の開催
- ◆ 各自治体での研修会等の普及活動の実施と連携した取り組みの推進
- ◆ 国や関係団体等との勉強会の開催
- ◆ 参画首長の拡大 など



# 我が国でのCLT建築の普及

## ●集合住宅(CLT構造)



用途 : 集合住宅(3階建)  
CLT部分 : 床、壁、天井  
所在地 : 高知県長岡郡大豊町

## ●ホテル(CLT構造)



用途 : ホテル(2階建)  
CLT部分 : 2階床、屋根、通路、客室壁  
所在地 : 岡山県真庭市  
※写真提供 : (株)三木工務店



用途 : ホテル(2階建)  
CLT部分 : 床、壁  
所在地 : 長崎県佐世保市  
※写真提供 : ハウステンボス(株)

## ●社会福祉施設(CLT構造)



用途 : 障害者福祉施設  
5階建  
→2~5階 : 木造  
→1階 : RC造  
CLT部分 : 壁  
所在地 : 奈良県奈良市

## ●CLTを部分使いした施設



用途 : 事務所(2階建)  
CLT部分 : 床、壁  
構造 : 木造軸組+CLT  
所在地 : 高知県土佐清水市



用途 : 飲食店(平屋建)  
CLT部分 : 屋根  
構造 : 木造軸組+CLT  
所在地 : 兵庫県神戸市  
※写真提供 : 内海彩、腰原幹雄

# 全国におけるCLTを活用した建築の推進

## 《今後のCLT建築の予定》

### ●高知県立林業学校（校舎）

- ・木造軸組とCLT（壁・床・屋根）の組み合わせ
- ・建設地：高知県香美市 ・階数（床面積）：2階建て



### ●宮崎県防災拠点庁舎

- ・鉄骨造に耐震パネルとしてCLTを活用
- ・建設地：宮崎県宮崎市 ・階数（床面積）：地上10階、地下1階



## 国の庁舎で初めて「CLTを本格活用した庁舎整備」を開始

（林野庁、国土交通省官庁営繕部）

### ●林野庁 四国森林管理局 嶺北森林管理署

- ・建設地：高知県長岡郡本山町
- ・階数（床面積）：木造2階建て（527㎡）
- ・木材利用量：未定
- ・発注者：国土交通省四国地方整備局

※構造部材の全部または一部にCLTを活用予定

※国の庁舎整備において発注段階から本格的にCLTを活用する事業は、全国初



# 【提言】 オリンピック関連施設へのCLT等の活用

“環境”を優先する2020年東京オリンピック・パラリンピックでは環境負荷の少なく、地球温暖化の防止に寄与する循環資源である木材(国産材)の積極的な活用が見込まれる。

エコロジカル  
な技術の活用

## CLT等木材の積極的な活用が採択

- ・新国立競技場
- ・有明アリーナ
- ・オリンピックアクアティクスセンター
- ・海の森水上競技場

### さらに、競技場・関連施設へのCLTなど木材の活用を促進

#### ◆東京オリンピック・パラリンピック 組織委員会

- ・宿泊棟以外の選手村施設  
(選手村ビレッジプラザ など)
- ・仮設競技場の観客スタンド など

#### ◆東京都

- ・競技施設、会場
- ・選手村

など

#### ●木製品の採用

- ・バリケード
- ・バック



- ・うちわ
- ・サインボード



#### ■再利用が容易 オリンピック施設などにも最適



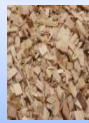
再カットし  
パネルとして  
再利用



木質ボード  
として  
再製品化



チップ化し  
木質バイオマス  
燃料として活用



日本の“木の文化”を  
世界にアピール！

## CLTの普及と新たな木材需要の創出！

全国にある豊かな森林資源を活用した、林業・木材産業の  
振興による “地方創生の実現”

# オリンピック関連施設及び国内におけるCLT建築事例

## ■オリンピック宿泊施設



イタリア トリノ  
トリノオリンピック ・記者・ボランティア用宿泊施設  
・2006年完成 (4階建・4棟)



(出所)  
KLH提供資料

ロシア ソチ  
ソチオリンピック  
・プレスセンター  
・大会関係者宿泊施設  
・2013年完成

その他、ロンドンオリンピック 選手村でもCLTを使用

## ■CLTの建築事例



用途 : 事務所  
CLT部分 : 床、壁、屋根  
所在地 : 高知県南国市  
写真撮影 : ふつう合班



用途 : 集合住宅  
CLT部分 : 床、壁、屋根  
所在地 : 福島県河沼郡湯川村  
写真撮影 : 会津土建(株)



用途 : セミナーハウス  
CLT部分 : 壁、2階床、屋根  
所在地 : 北海道北見市  
写真撮影 : 協同組合オホーツクウッドピア



用途 : バス停(休憩所)  
CLT部分 : 壁、屋根  
所在地 : 兵庫県神戸市  
写真提供 : 日本CLT協会